

TITLE OF THE INVENTION  
IMAGE PROCESSING APARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は、画像処理装置及び画像処理方法に関する。

従来、例えばカラー複写機等の画像処理装置では、カラーセンサからのカラー画像信号に基づいてカラー印字処理を行い、モノクロ印字を所望とするとき若しくはモノクロ原稿の複写を行うときには、カラーセンサのカラー画像信号をモノクロ画像信号に変換し、当該モノクロ画像信号に基づいてモノクロ印字処理を行う。そして、カラーかモノクロかの判別には、カラー画像信号をメモリに一旦格納して判別する方法やプリスキャンにより判別する方法等が採用されている。

更に、カラー画像信号をメモリに格納するとき、カラー画像信号を輝度系の信号から色差系の信号に変換してから圧縮処理した後、格納する方法も一般的に行われている。

即ち、例えば、特許第2755972号では、RGBのカラーセンサからのカラー画像信号について画素毎にカラーかモノクロかの判定を行い、その結果、モノクロ時にはGの画像信号のみを用いてモノクロ画像信号として処理することで、カラーセンサの不具合であるセンサズレが生じるのを回避して良好なモノクロ画像信号を生成するカラー画像処理装置に関する技術が開示されている。

しかし、この技術では、カラー処理中のモノクロ文字等においてはセンサズレが生じるのを回避して良好な画像を生成することができるが、全画素についてのモノクロ処理を所望とする場合は、同技術ではGの画像信号のみを用いてモノクロ画像信号を生成することから赤の印鑑や青のボールペン等、G信号の感度の良好でない原稿に対しては画質が低下するおそれがあった。

更に、特許2720924号では、カラーセンサからのカラー画像信号を輝度系の信号から色差系の信号に変換してからメモリに格納し、所定のカラーかモノクロかの判別結果に応じて、カラー圧縮若しくはモノクロ2値圧縮した結果のいずれかを選択して伝送路に出力する画像信号の符号化装置に関する技術開示されている。

しかし、この技術では、カラーセンサからのカラー画像信号のみをメモリに格納するので、モノクロ出力時に画質が低下するおそれがあった。

また、特開平5-153405号公報では、輝度信号及びサブサンプリングされた色差信号に基づいて画像のブロック化を行い、このブロック単位で輝度成分から輪郭抽出を行い、効率的な符号化を行う技術が開示されている。

しかし、この技術では、色差に関してサンプリングを行う必要がある為、メモリの所要容量が増大するといった問題があった。

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、以下にある。即ち、モノクロ出力時におけるカラー画像信号からのモノクロ画像信号への変換を適応的にを行い、カラー、モノクロセンサの出力を同時に使うことでモノクロ出力時の画質を向上させる。更に、モノクロセンサに比べ低解像度のカラーセンサを用いることでカラー信号の圧縮コストを低減する。

上記目的を達成するために、本発明の第1の態様に係る画像処理装置は、画像を撮像してカラー画像信号を出力する撮像素子と、カラー画像出力又はモノクロ画像出力を選択する信号を出力する制御部と、上記撮像素子からのカラー画像信号の inputs を受け、上記制御部からの信号によりカラー画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を出力し、上記モノクロ画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を画像の特徴的な性質に基づいて適応的にモノクロ画像信号に変換して当該モノクロ画像信号を出力する変換部を有する。

第2の態様に係る画像処理装置は、画像を撮像してモノクロ画像信号及びカラー画像信号を出力する撮像素子と、カラー画像出力又はモノクロ画像出力を選択する信号を出力する制御部と、上記撮像素子からのカラー画像信号の inputs を受け、上記制御部からの信号によりカラー画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を出力し、上記モノクロ画像出力が選択された場合には、モノクロ画像信号と上記カラー画像信号を画像の特徴的な性質に基づいて変換して得られるモノクロ画像信号を出力する変換部と、を有する。

第3の態様に係る画像処理装置は、原稿を撮像してモノクロ画像信号及びカラー画像信号を出力する撮像素子と、前記モノクロ画像信号、カラー画像信号を同

時に保持するメモリ部と、前記カラー画像信号に基づいて原稿の画像がカラーかモノクロかを判定する判定部と、を有する。

第4の態様に係る画像処理装置は、カラー画像信号を、輝度／色差空間において、色信号を輝度信号に比較して低解像度に扱い圧縮を行う画像処理装置において、該カラー画像信号は、モノクロ画像信号と該モノクロ画像信号よりも低解像度な色信号とで構成されており、前記輝度信号は、前記モノクロ画像信号若しくは前記モノクロ画像信号と前記色信号より生成され、前記モノクロ画像信号及び前記色信号は、モノクロセンサ及びモノクロセンサより低解像度なカラーセンサより入力される。

第5の態様に係る画像処理装置は、カラー画像信号を、輝度／色差空間において、色信号を輝度信号に比較して低解像度に扱い圧縮された信号を復号し、復号画像信号を生成する画像処理装置において、前記復号画像信号は、高解像度なモノクロ画像信号と低解像度なカラー画像信号からなる。

第6の態様に係る画像処理方法は、撮像素子により、画像を撮像してカラー画像信号を出力し、制御部より、カラー画像出力又はモノクロ画像出力を選択する信号を出力し、変換部により、上記撮像素子からのカラー画像信号の入力を受け、上記制御部からの信号によりカラー画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を出力し、上記モノクロ画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を画像の特徴的な性質に基づいて適応的にモノクロ画像信号に変換して当該モノクロ画像信号を出力する。

第7の態様に係る画像処理方法は、撮像素子により、画像を撮像してモノクロ画像信号及びカラー画像信号を出力し、制御部により、カラー画像出力又はモノクロ画像出力を選択する信号を出力し、変換部により、上記撮像素子からのカラー画像信号の入力を受け、上記制御部からの信号によりカラー画像出力が選択された場合には上記カラー画像信号を出力し、上記モノクロ画像出力が選択された場合には、モノクロ画像信号と上記カラー画像信号を画像の特徴的な性質に基づいて変換して得られるモノクロ画像信号を出力する。

第8の態様に係る画像処理方法は、撮像素子により、原稿を撮像してモノクロ画像信号及びカラー画像信号を出力し、メモリ部により、前記モノクロ画像信号、

カラー画像信号を同時に保持し、判定部により、前記カラー画像信号に基づいて原稿の画像がカラーかモノクロかを判定する。

第 9 の態様に係る画像処理方法は、カラー画像信号を、輝度／色差空間において、色信号を輝度信号に比較して低解像度に扱い圧縮を行う画像処理方法において、該カラー画像信号は、モノクロ画像信号と該モノクロ画像信号よりも低解像度な色信号とで構成されており、前記輝度信号は、前記モノクロ画像信号若しくは前記モノクロ画像信号と前記色信号より生成され、前記モノクロ画像信号及び前記色信号は、モノクロセンサ及びモノクロセンサより低解像度なカラーセンサより入力される。

第 10 の態様に係る画像処理方法は、カラー画像信号を、輝度／色差空間において、色信号を輝度信号に比較して低解像度に扱い圧縮された信号を復号し、復号画像信号を生成する画像処理方法において、前記復号画像信号は、高解像度なモノクロ画像信号と低解像度なカラー画像信号からなる。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

F I G. 1 は本発明の第 1 実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図、

F I G. 2 はスキャナ 1 の詳細な構成を示す図、

F I G. 3 はカラー／モノクロ変換部 2 の詳細な構成を示す図、

F I G. 4 A はスキャナ 1 の C C D の分光感度を示す図、F I G. 4 B は R G B の各画像信号で、読み取り位置が仮に補正を行ったとしても微妙に異なること

を説明するための図、

F I G. 5 A－5 Gは、本発明の第1実施形態の画像処理装置による処理結果上の特徴について詳細に説明するための図、

F I G. 6は選択器17の設定を示す図、

F I G. 7は本発明の第2実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図、

F I G. 8はスキャナ31の詳細な構成を示す図、

F I G. 9はカラー／モノクロ変換部32の詳細な構成を示す図、

F I G. 10はスキャナ31のCCDの分光感度を示す図、

F I G. 11は選択器54の設定を示す図、

F I G. 12 A－12 Gは本発明の第2実施形態の画像処理装置による処理結果上の特徴について詳細に説明するための図、

F I G. 13は本発明の第3実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図、

F I G. 14はスキャナ61の詳細な構成を示す図、

F I G. 15 Aはモノクロ画像信号の特性図、F I G. 15 Bはカラー画像信号の特性図、

F I G. 16はメモリ63の詳細な構成図、

F I G. 17はカラー／モノクロ判定部62の詳細な構成を示す図、

F I G. 18は本発明の第4実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図、

F I G. 19は圧縮部102の詳細な構成を示す図、

F I G. 20は輝度変換部110 aの詳細な構成を示す図、

F I G. 21 A－21 Jは本発明の第4実施形態の画像処理装置による処理結果上の特徴について詳細に説明するための図、

F I G. 22は本発明の原理を採用した復号回路の詳細な構成を示す図、である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

先ず、本発明の第1実施形態について説明する。

F I G. 1には、本発明の第1実施形態に係る画像処理装置の構成を示し説明する。F I G. 1に示されるように、この画像処理装置は、スキャナ1とカラー

／モノクロ変換部 2、色変換部 3、プリンタ 4、制御部 5 からなる。尚、カラー／モノクロ変換とは、カラーからモノクロへの変換を意味する。

このような構成において、スキャナ 1 は、原稿画像を撮像し、RGB のカラー画像信号を出力する。カラー／モノクロ変換部 2 は、上記カラー画像信号の入力を受け、制御部 5 からのモード信号に基づいて、上記カラー画像信号又は当該カラー画像信号から生成したモノクロ画像信号のいずれかを後段の色変換部 3 に出力する。ここで、モード信号とは、カラーモード出力又はモノクロモード出力のいずれかを選択する為の信号である。そして、この色変換部 3 は、上記カラー／モノクロ変換部 2 からの信号がカラー画像信号である場合には当該カラー画像信号を CMYK 信号に変換した後にプリンタ 4 に出力する。モノクロ画像信号である場合には当該モノクロ画像信号をプリンタ 4 に出力する。プリンタ 4 では、上記 CMYK 信号若しくはモノクロ画像信号に基づいた所定の印字処理がなされる。

即ち、上記の処理をモード毎にまとめると、本画像処理装置では、制御部 5 からのモード信号によりカラー出力が選択されたときは、スキャナ 1 からのカラー画像信号が、カラー／モノクロ変換部 2 をスルーして色変換部 3 に送られる。そして、色変換部 3 で RGB／CMYK 変換（RGB から CMYK への変換を意味する）が行われ、CMYK 信号に基づいた各色印字がプリンタ 4 で行われる。

同様に、制御部 5 からのモード信号によりモノクロ出力が選択されたときは、スキャナ 1 からのカラー画像信号が、カラー／モノクロ変換部 2 でモノクロ画像信号に変換される。そして、モノクロ画像信号が色変換部 1003 をスルーしてプリンタ 4 に送られる。そして、プリンタ 4 で当該モノクロ画像信号に基づく印字がなされる。

ここで、上記スキャナ 1 の詳細な構成は FIG. 2 に示される。

このスキャナ 1 は、RGB それぞれに対応した CCD (R) 11a、CCD (G) 11b、CCD (B) 11c とディレイメモリ 12a、12b、13 とで構成されている。即ち、CCD (R) 11a の出力は、ディレイメモリ 12a、13 を介して出力ポート 14a に接続されている。CCD (G) 11b の出力は、ディレイメモリ 12b を介して出力ポート 14b に接続されている。さらに、CCD (B) 11c の出力は、出力ポート 14c に接続されている。

このような構成において、RGB各色に対応したCCD (R) 11 a、CCD (G) 11 b、CCD (B) 11 cからのRGBの画像信号は、ディレイメモリ 12 a, 12 b, 13によるCCD 11 a, 11 b, 11 c間の位置補正後、出力ポート 14 a, 14 b, 14 cより出力される。尚、第1実施形態に係る画像処理装置では、白を0とし黒を255として出力する。

次に、上記カラー／モノクロ変換部2の詳細な構成はFIG. 3に示される通りである。即ち、このカラー／モノクロ変換部2は、比較器15 a, 15 b, 15 cと平均演算器16 a, 16 b、選択器17, 18で構成されている。

このような構成において、比較器15 aは、Rの画像信号とGの画像信号とを比較する。そして、その差が閾値S1よりも大きいときには1、それ以外ときには0を出力する。比較器15 bは、Gの画像信号と閾値S2とを比較する。そして、Gの画像信号の方が大きいときは1、それ以外ときには0を出力する。比較器15 cは、Gの画像信号とBの画像信号とを比較する。そして、その差が閾値S3より大きいときは1、それ以外ときには0を出力する。

平均演算器16 aは、Rの画像信号とGの画像信号の平均値を算出する。平均演算器16 bは、Gの画像信号とBの画像信号の平均値を算出する。そして、選択器17は、平均演算器16 a, 16 bからの出力信号、Gの画像信号のいずれかを選択する。こうして、選択器18は、選択器17の出力信号とRGBの画像信号を制御部5からのモード信号に基づいて切り替えて出力する。

ここで、スキャナ1のCCD (R) 11 a、CCD (G) 11 b、CCD (B) 11 cは、FIG. 4Aに示されるような分光感度を有している。

尚、FIG. 4Aの横軸は波長、縦軸は感度をそれぞれ示している。

モノクロ原稿のスキャン時には、全てのCCD (R) 11 a、CCD (G) 11 b、CCD (B) 11 cの出力が低くなり、各CCD (R) 11 a、CCD (G) 11 b、CCD (B) 11 cの出力は略同一となる。

これに対して、例えば赤い印章等のスキャン時には、対象が赤に関する波長成分を多く含むので、CCD (R) 11 aからは所定レベルの画像信号の出力が得られる。しかしながら、CCD (G) 11 b、CCD (B) 11 cからの画像信号の出力レベルは低い。ゆえに、Gの画像信号のみでモノクロ信号を生成すると

印字され難いといった問題がある。

また、複数のCCD (R) 11a、CCD (G) 11b、CCD (B) 11cを使用してRGBの画像信号を得るスキャナ1では、FIG. 4Bに示されるように、RGBの各画像信号で、読み取り位置が仮に補正を行ったとしても微妙に異なる。これにより、例えばRGBの画像信号の全てを単純平均すると、文字の形状が歪むといった問題がある。

以下、FIG. 5A-5Gを参照して、本発明の第1実施形態の画像処理装置による処理結果上の特徴について詳細に説明する。

特に、FIG. 5Gは、閾値S1乃至S3として100を設定し、選択器17をFIG. 6に示されるように設定した場合の処理結果を示している。

以下、本発明を適用する場合と適用しない場合を対比しつつ説明する。

FIG. 5Aに示されるように、対象となる原稿は、赤の領域と黒線の領域を一部に有している。そして、このような原稿の画像を、RGBの各CCD (R) 11a、CCD (G) 11b、CCD (B) 11cで撮像した結果、得られるRGBの画像信号はFIG. 5B, 5C, 5Dに示される通りである。

そして、FIG. 5Eに示されるように、Gの画像信号のみを使用する場合には、原稿の赤の領域に相当する出力が低くなり、不適切である。

また、FIG. 5Fに示されるように、RGBの画像信号の平均を取り使用する場合には、原稿の赤の領域に相当する出力は多少改善されるものの、原稿の黒線の領域に相当する出力が劣化してしまし、やはり不適切である。

これに対して、本発明を適用する場合、FIG. 5Gに示されるように、原稿の赤の領域に相当する出力としては、Rの画像信号の出力が大きくGの画像信号との差分も150あることから平均演算器16aの出力が選択される。

そして、白地領域 (RGB全て0) に相当する出力については、全ての比較器15a, 15b, 15cの出力が0となる。Gの画像信号がセンサズレによって生じた領域 (Gが0、R又はBが10) は、比較器15a, 15b, 15cの出力が0となる。また、Gの画像信号が線の中心位置 (Gが250) である領域では、比較器15bのみ1がたち、Gの画像信号が選択される。

以上説明したように、本発明の第1実施形態では、カラーの画像信号を適応的



に切り替えてモノクロ画像信号として使用して、モノクロ画像を印字出力するので、モノクロ画質が向上する。また、第1実施形態では、G、RとG、GとBの平均値を適用的に切り替えたが、カラー画像信号はこれに限定されるものではなく、RGBの各値に重み付けした画像信号を用いても良いし、切換方法も上記のものに限定されるものではないことは勿論である。

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

FIG. 7には、本発明の第2実施形態に係る画像処理装置の構成を示し説明する。FIG. 7に示されるように、この画像処理装置は、スキャナ31とカラー／モノクロ変換部32、色変換部33、プリンタ34、制御部35からなる。

第2実施形態は、カラー信号とモノクロ信号とを同時に入力することができるスキャナ31を用いてカラー及びモノクロ出力を得るものである。そして、スキャナ31及びカラー／モノクロ変換部32が変更された以外は、基本構成は前述した第1実施形態と同様であることから、ここでは重複した説明は省略する。

ここで、スキャナ31の詳細な構成は、FIG. 8に示される。

このスキャナ31では、モノクロ用のCCD(K)40aが新たに加えられており、カラー信号とモノクロ信号を同時に取り出せる構成となっている。

より詳細には、このスキャナ1では、CCD(K)11aの出力は、ディレイメモリ41a、42a、43を介して出力ポート44aに接続されている。CCD(R)40bの出力は、ディレイメモリ41b、42bを介して出力ポート44bに接続されている。CCD(G)40cの出力は、ディレイメモリ41cを介して出力ポート44cに接続されている。そして、CCD(B)40dの出力は、出力ポート44dに接続されている。

このような構成において、各CCD(K)40a、CCD(R)40b、CCD(G)40c、CCD(B)40dからのモノクロ画像信号、RGBの画像信号は、ディレイメモリ41a、41b、41c、42a、42b、43による位置補正の後、出力ポート44a-44dより出力される。

次に、上記カラー／モノクロ変換部32の詳細な構成は、FIG. 9に示される通りである。FIG. 9に示されるように、このカラー／モノクロ変換部32は、比較器52と平均演算器50、51、選択器53、54で構成される。

このような構成において、平均演算器50では、RGBの画像信号の平均が算出される。そして、平均演算器51では、当該RGBの画像信号の平均に係る信号とKの画像信号との平均が算出される。比較器52では、RGBの画像信号の平均に係る信号と平均演算器51の出力信号とが閾値S4、S5と比較され、その比較結果に基づいて、所定の出力をなす。選択器53では、上記比較器52からの出力信号に基づいて、RGBの画像信号とKの画像信号との平均に係る信号とKの画像信号とを適応的に切り替えて出力する。

この点が、前述した第1実施形態と相違しているところである。

こうして、選択器54は、選択器53とRGBの画像信号を制御部5からのモード信号に基づいて切り替えて画像信号として出力する。

ここで、スキャナ31のCCD40a-40dはFIG. 10に示されるような分光感度を有している。尚、FIG. 4Aの横軸は波長、縦軸は感度をそれぞれ示している。一般に、モノクロ用のCCD(K)40aは、カラー用のCCD40b-40dの分光範囲をカバーするが、各波長域で分光感度は異なる。

すなわち、カラー用のCCD40b-40dはセンサ毎にレンジが規格化される。しかし、モノクロ用のCCD(K)40aは、分光感度の最も良い色（例ではG）で規格化される。ゆえに、モノクロ用のCCD(K)40aとカラー用のCCD40b-40dの感度が同一であるとしても、同じ波長域での出力は異なる。その為、例えば赤色の原稿を撮像した場合のCCDからの出力は、CCD(R)40bの出力に比べてCCD(K)40aの出力が小さくなる。

そこで、第2実施形態では、FIG. 11に示すように、Kの特定の濃度域で且つKよりRGB平均が大きい場合にのみ、RGB平均に係る信号をKの画像信号に換えて選択出力する。これは、第2実施形態の特徴点である。

以下、FIG. 12A-12Gを参照して、本発明の第2実施形態の画像処理装置による処理結果上の特徴について詳細に説明する。

特に、FIG. 12Gは、閾値S4を0、S5を100に設定し、選択器54をFIG. 11に示されようように設定した場合の処理結果を示している。

以下、本発明を適用する場合と適用しない場合を対比しつつ説明する。

FIG. 12Aに示されるように、対象となる原稿は、赤の領域と黒線の領域

を一部に有している。これをRGBの各CCD(R)40b、CCD(G)40d、CCD(B)40aで撮像した結果、得られる画像信号はFIG. 12B-12Eに示される。FIG. 12Fに示されるように、Kの画像信号のみを使用する場合には、原稿の赤の領域に相当する出力が低くなり、不適切である。本発明を適用すれば、原稿の赤に相当する領域に対応する出力が高くなる。

以上説明したように、本発明の第2実施形態では、モノクロ画像信号を生成にあたり、モノクロ画像信号とカラー画像信号とを適応的に切り替えて使用するの  
で、モノクロ画質が向上する。

次に本発明の第3実施形態について説明する。

FIG. 13には本発明の第3実施形態に係る画像処理装置の構成を示し説明する。この画像処理装置は、スキャナ61、カラー／モノクロ判定部62、メモリ63、色変換部64、カラー解像度変換部65、プリンタ66からなる。尚、カラー／モノクロ判定とは、カラーかモノクロかの判定を意味する。

先ず、スキャナ61の構成はFIG. 14に示される。

このスキャナ61は、カラー信号とモノクロ信号の同時入力が可能である。

カラー信号の主走査解像度がモノクロ信号の1/2で、ビット数を10bitから8bitに変換する信号変換部72a乃至72dを有する点がスキャナ31と異なっている。このスキャナ61は、カラーの解像度がモノクロの解像度の半分である。ゆえに、モノクロの解像度がスキャナ31と同一であれば、ディレイメモリ73a-73c、74a、74b、75の容量は、FIG. 8のディレイメモリ41a-41c、42a、42b、43の半分で足りる。この信号変換部72a-72dでは、FIG. 15A、15Bに示されるように、CCD71b-71dからのRGBの画像信号に関しては対数変換し、CCD(K)71aからのモノクロ画像信号に関してはビット数のみ変換し、出力する。RGBの画像信号に関しては高濃度域の分解能が重要であるため対数変換を行うのである。8bit-8bitの変換では、FIG. 15Bの特性のように、無い信号から階調を作成することになり、階調とび等が発生する可能性がある為に行っている。

次に、メモリ63には、FIG. 16に示すように、カラー信号とモノクロ信号の双方が格納されている。例えば、A4のメモリ容量は、カラー及びモノクロ

の解像度が共に600dpiである場合には、モノクロ33MB+カラー33MB×3=132MBとなり、カラーの解像度が300dpi、モノクロの解像度が600dpiである場合には、モノクロ33MB+カラー17MB×3=84MBとなり、メモリ容量を大幅に削減することができる。

次に、カラー／モノクロ判定部62の詳細な構成はFIG. 17に示される通りである。即ち、カラー／モノクロ判定部62は、差分器81a, 81b, 81cと比較器82a, 82b, 82c、カウンタ83、比較器89を有する。

このような構成において、RGBの各画像信号間の差分の絶対値を取り、その差分を閾値S6-S8と比較する。この比較の結果、差分が大きければ比較器82a, 82b, 82cで1を出力する。比較器82a, 82b, 82cからの信号のうちいずれかが1のとき、カウンタ83をカウントアップする。

そして、画像全体においてカウントアップした値（色信号間の差分が大きく色と判定された画素）が閾値S9以上のときにはカラー／モノクロ判定の結果をカラー原稿として判別して1を出力する。カウントアップした値が閾値S9未満のときにはモノクロ原稿と判別して0を出力する。

以上のほか、色変換部64は、既知の色変換方式によって判別結果がカラー信号時のみRGBの画像信号からCMYK信号への変換を行う。カラー解像度変換部65は、既知の線形補間によって解像度をモノクロ画像信号と同じ解像度に変換する。このような一連の処理の流れからも明らかなように、基本的にカラー／モノクロ判定をするには1画面分全データを使用する必要がある。

ゆえに、カラー又はモノクロの種別を原稿より判断して以降の処理を切り替える為には、本実施形態のように、一旦メモリ63にスキャナデータを格納し、或いはプリスキャンを行って判別結果を得る必要がある。

ここで、カラー、モノクロでは扱う信号系が異なり、一旦メモリ63に格納してから判別結果に応じてカラー信号又はモノクロ信号を出力する方式について、カラー信号のみをメモリ63に格納して判別結果によってモノクロ処理に切り替える場合には、FIG. 15A, 15Bに示した対数変換後のRGBの画像信号から再度逆変換をかけモノクロ画像信号を生成する必要がある。

ゆえに、この場合、モノクロ判別時の画質が劣化する。

そこで、本実施の形態では、カラー信号とモノクロ信号の双方を同時入力可能な場合において、両信号を共にメモリ 63 に格納することでモノクロ処理時の画質劣化を低減している。また、カラー画像信号の解像度はモノクロ画像信号の解像度よりも低解像度であることから格納のためのメモリ容量も削減できる。

次に本発明の第 4 実施例について説明する。

FIG. 18 には本発明の第 4 実施形態に係る画像処理装置の構成を示し説明する。この画像処理装置は、スキャナ 101、圧縮部 102、メモリ 103、復号部 104、色変換部 105、プリンタ 106 からなる。

かかる構成において、スキャナ 101 の内部の信号変換部はカラー、モノクロともに同一設定とされている。画像信号は、圧縮部 102 で圧縮された後、メモリ 103 に格納される。そして、メモリ 103 から適宜読み出され、復号部 104 で復号された信号につき以降の処理がなされること以外は、前述した第 3 実施例と略同様である。ここでは、重複した説明は省略する。

ここで、圧縮部 102 の詳細な構成は FIG. 19 に示される。

この FIG. 19 に示されるように、K、RGB の画像信号は輝度変換部 110a に入力される。この輝度変換部 110a の出力は、ラスタブロック変換部 111a、DCT 112a、量子化部 113a、ハフマン部 114a を介して符号化部 115 の一の入力に接続されている。また、RGB の画像信号は色差変換部 110b に入力される。この色差変換部 110b の出力は、ラスタブロック変換部 111b、DCT 112b、量子化部 113b、ハフマン部 114b を介して符号化部 115 の一の入力に接続され、ラスタブロック変換部 111c、DCT 112c、量子化部 113c、ハフマン部 114c を介して符号化部 115 の他の入力に接続されている。そして、かかる構成において、既知の JPEG を用いて画像は 8×8 サイズにブロック分解され、輝度／色差毎に圧縮される。

一般に、色差信号は輝度信号に比べ低解像度でも画質が良好なため、色差信号は低解像度化されてから圧縮が行われる。

そこで、第 4 実施形態では、既知の色差変換部 110b で低解像度な RGB の画像信号を用いて低解像度色差信号を生成し、FIG. 20 に示す輝度変換部 110a を用いて、高解像度なモノクロ信号及び低解像度な RGB の画像信号を用

いて高解像度な輝度信号を生成して圧縮する。

このとき、輝度／色差変換及び逆変換は、

$$\begin{pmatrix} Y \\ I \\ Q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.25 \\ 1.0 & -1.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1.0 & -1.0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.0 & 0.75 & 0.25 \\ 1.0 & -0.25 & 0.25 \\ 1.0 & -0.25 & -0.75 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ I \\ Q \end{pmatrix}$$

により行われる。

FIG. 20の輝度変換部110aでは、高解像度のモノクロ画像信号を、カラー画像信号の解像度に合わせて、平均演算部120と差分部125を用いて2画素単位の平均値と2画素の差の絶対値を算出する。そして、比較器121にて差分値と閾値S10を比較する。この比較の結果、閾値S10より小さければ平坦領域らしいとして1を出力し、それ以外は0を出力する。

低解像度のカラー信号は3信号の平均値を平均部122で上記RGBからYIQへの変換に係る式にあわせ、

$$0.25 \times R + 0.5 \times G + 0.25 \times B$$

を算出する。

比較器122にて、モノクロ信号の平均値とカラー信号の平均値を比較し、カラー平均>モノクロ平均の時はモノクロのセンサでは感度が低下する色として1を出力し、それ以外の時は0を出力する。

そして、加算器126、127、選択器128、129、D-FF130、選択器131による論理演算で、当該画素が平坦領域でかつ、赤や青等のモノクロのセンサで感度が低下する領域の時は1として選択器131より下記演算式の結果を輝度信号として出力し、それ以外は0として選択器131よりモノクロ信号をそのまま輝度信号として出力する。

$$K', K'' = (\text{カラー平均} - \text{モノクロ平均}) + (K1, K2)$$

K1、K2は高解像度のモノクロ信号

これは、RGB信号からの輝度信号とモノクロ信号が、FIG. 10の分光感

度特性からも判るように、必ずしも等しくないため、逆変換時にRGB値が正しく変換されないため補正を行うものである。

以下、本実施形態を適用する場合と適用しない場合を対比しつつ説明する。

ここでは、閾値S10を200としている。平坦な領域では、RGBのCCDの出力であるカラー画像信号を利用して輝度信号を生成し、エッジ領域ではモノクロ画像信号をそのまま利用して輝度信号とするものである。

FIG. 21Aに示されるように、対象となる原稿は、赤の領域と黒線の領域を一部に有している。これをRGB、Kの各CCDで撮像した結果、得られる画像信号はFIG. 21B-21Eに示される。

そして、RGBの平均をとった場合の画像信号はFIG. 21Fに示され、Kの平均をとった場合の画像信号はFIG. 21Gに示され、RGB平均からKの平均の差分をとった画像信号はFIG. 21Hに示され、差分の絶対値をとった画像信号はFIG. 21Iに示される。

本発明では、FIG. 21Jにあるように、原稿の赤の領域に対応する画素についてはRGB平均とK平均の差分に(K1, K2)を加えたものを採用し、黒線に対応する画素については(K1, K2)を採用している。

以上説明したように、本発明の第4実施形態では、モノクロ画像信号を生成にあたり、モノクロ画像信号とカラー画像信号とを適応的に切り替えて使用するので、モノクロ画質が向上する。

以上説明したように、本発明の上記実施形態では、カラー信号とモノクロ信号の双方を同時入力することができ、且つ低解像度なカラーセンサからの画像信号を輝度／色差信号系に変換して圧縮する画像処理装置においては、色変換時のラスタブロック変換のメモリコストを低減することができ、輝度信号を高解像度なモノクロ画像信号と低解像度なカラー画像信号双方を利用して適応的に生成することで上記デバイスにおいても高画質な輝度信号、色差信号を得ることができる。

更に、上記実施形態では、圧縮側のメモリコストを削減したが、復号後もカラーは低解像度、モノクロは高解像度に信号を利用すれば同様の効果を得ることができる。即ち、FIG. 22に示すように、ハフマン部202a-202c、逆量子化部203a-203c、IDCT204a-204c、ブロックラスタ変

換部 205a-205c までで、既知の J P E G 復号処理を行う。輝度信号については、輝度変換部 207 でモノクロ信号をそのまま出力する。そして、平均演算器 200 で 2 画素平均した輝度を用いて、上記 Y I Q からの R G B への変換に係る式により色差信号から R G B の画像信号への変換を行い、出力する。

尚、上記実施形態では、平坦部かつモノクロ画像信号よりカラー画像信号の出力が大きい時のみカラー画像信号を利用し、その他はモノクロ画像信号そのものを輝度信号として利用しているが、輝度信号の生成は本例に限らず、更に色文字／黒文字判別や、白下地領域有無等の条件に合わせて切り替えてもよい。

また、輝度信号だけでなく、色差信号の生成に用いてもよい。カラーセンサが低解像度であるデバイスの特性を生かして、モノクロ画像信号をそのまま輝度信号に適用して、色の多少の違いよりも簡易な回路構成を選択できる。

更に、復号時の輝度信号、色差信号からカラー、モノクロ画像信号への変換も本方式に限定されない。モノクロ画像信号への変換に色差信号も利用し、適応的に変換を切り替えてもよい。色差信号からカラー画像信号への変換も同様である。また、上記実施形態では、カラーセンサ、モノクロセンサの解像度が主走査方向に 2 倍異なる例を挙げたが、これに限定されない。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.